

# 体力向上を目指す保健体育授業についての教育実践研究 ーゴール型の球技授業における学習者の活動量評価と活動パターンの関係ー

森 悟\*

## I. 目的

学習指導要領では、保健体育科の「教科の目標」として「体力の向上」の目標が示されている<sup>1)</sup>。これは、運動する子どもとそうでない子どもの二極化傾向<sup>1)</sup>や子どもの体力の低下傾向が依然深刻な問題となっていることに因るものである。そのために体育授業においては、体力向上を図ることができるよう、「体づくり運動」の領域とそれ以外のすべての運動領域の体育授業においても、一層の指導の在り方を改善することが求められている<sup>2)</sup>。

学習指導要領における球技の領域の内容は、「ゴール型」、「ネット型」及び「ベースボール型」で構成されている。「ゴール型」では、ドリブルやパスなどのボール操作で相手コートに侵入し、シュートを放ち、一定時間内に相手チームより多くの得点を競い合うゲームである<sup>3)</sup>。「ゴール型」はバスケットボール、サッカー、ハンドボール、ラグビー(高校のみ)を中学校・高校では取り上げるものとされている<sup>3)</sup>。比較的多く実施されているゴール型教材としてバスケットボールがある。バスケットボールはゲームを行い学習者の活動意欲も高く、積極的に学習に取り組める内容である。球技の領域においても一層の体力向上を図ることができるよう大学体育授業において検討することとした。

大学では体育授業は週1回90分間で実施されるか、選択科目では実施されない場合も多くなってきた。現行の中学校における保健体育授業は、50分間を1時間の単位として1週間に3回行い、週3回を35時間で1年間に105時間実施することになっている<sup>4)</sup>。大学を含めた中学校・高等学校における体育授業での運動の実践が、体力の低下を改善して体力要素のひとつである全身持久力の向上につながっているかを検討する必要がある。全身持久力の向上には、運動内容、運動強度、運動時間、頻度が影響する。一般に、週3回の頻度、授業時間50分の体育授業での運動の実践が、全身持久力の向上を満たす運動強度の基準に達しているかが鍵となる。そこで体育授業時の運動強度の実態を調査して検討を行うことが重要である。

学習者の運動強度は、歩数計値(歩/分)を測定して、活動強度から推定した。体育授業時の活動強度の指標となる歩数計値(歩/分)は、酸素摂取量、METs(kcal/kg/時)およびエネルギー消費量(kcal/kg/分)などの一般的な運動強度の指標との間に相関関係があることが報告されている<sup>5)6)7)8)</sup>。このことから、歩数計値(歩/分)を、運動強度または活動強度を表す指標として用いた。体育授業においては、呼吸ガスを採取して酸素摂取量を測定することは困難であるため、教育現場で簡易に運動強度を推定できる歩数計法を用いることにより、歩数計値(歩/分)から活動強度の評価をした。また、授業時間に累積された歩数から活動量を求めて運動量の評価を行った。さらに、活動量と活動パターン<sup>9)10)11)12)</sup>の関係について、授業時間における活動強度別の割合と歩数を求めて検討した。

そこで本研究では、大学体育における球技のゴール型(バスケットボール)授業を対象として、体力向上を図る観点から体育授業時における学習者の活動量の実態を調査し、活動量と活動パターンの関係について明らかにすることとした。また、中学・高校の体育授業を想定した大学体育授業の運動が体力向上に役立つものか否か体力医学的に検討することを目的とした。

\* 東海学園大学スポーツ健康科学部教授

## Ⅱ.方法

### 1.対象

体育授業での対象は、大学1年生1クラスの男子11名と女子4名の計15名であった。本研究を行う際に、ゼミ担任を通じて学生に承諾を得て実施した。歩数計の装着などで支障がないように十分配慮して行った。

### 2.測定方法

#### 1) バスケットボール教材の体育授業

バスケットボールを教材として、1名の教師が指導した。

バスケットボール体育授業の主な活動内容は、授業課題の説明後に前半では、準備運動とシュート練習、班練習であった。後半では、バスケットボールのゲーム3試合であった。試合後、後片付け、反省会などであった。記録したのは、授業開始後の準備運動からゲームまでの50分間であった。

大学の授業時間は90分間であるが、中学・高校の授業時間(50分間)を想定して、分析の対象時間は50分間とした。

#### 2) 歩数計法と測定項目

歩数計法<sup>5) 6) 7) 8) 13)</sup>を用いて、歩数計値(歩/分)を経時的に測定して、体育授業過程に伴う学習者の活動強度の時間的経緯を記録した。測定は、準備や片付けを除く50分間とした。測定した項目は、累積歩数(歩)からみた体育授業の活動量、授業時間に対する各歩数計値(歩/分)の時間割合(%) (以下、割合とする)、各歩数計値(歩/分)の歩数(歩)であった。

また、体育授業時間に対する各歩数計値(歩/分)の割合(%)は、0歩/分、1～49歩/分、50～89歩/分、90～119歩/分、120～200歩/分の5段階とした。また、各歩数計値(歩/分)の歩数(歩)は、1～49歩/分、50～89歩/分、90～119歩/分、120～200歩/分の4段階に区分した。それぞれ演算処理後、活動パターンの分析をした。

歩数計値(歩/分)の表す主な活動内容は、次のようである。0歩/分のときは、静止している状態などを表す。1～49歩/分のときは、主に、立ったり座ったりする活動などを表す。50～89歩/分は歩く動作が含まれる活動と考えられる。90～119歩/分は、歩いたり、走ったりする活動などが含まれる。120～200歩/分は、ゲームなどで素早く動くプレーをしたり、走ったりする活動などが含まれると推察される。90歩/分が約3メッツ、120歩/分が約4.3メッツの運動強度に相当する<sup>8)</sup>。

#### 3) 歩数計値(歩/分)を基にしたデータからの心拍数とエネルギー消費量の推定法

星川・森による<sup>7)</sup>、歩数計値(歩/分)( $X_1$ )から、心拍数( $Y_1$ )を推定する式、 $Y_1 = 0.389X_1 + 97.7$ を用いて、心拍数を推定した。

また、同様<sup>7)</sup>にして、歩数計値(歩/分)( $X_2$ )から分当り酸素摂取量( $Y_2$ )を推定する式、 $Y_2 = 0.0056X_2 + 0.558$ を用いて、酸素摂取量を求め、それに運動時間を乗じて、1リットルを5kcalに換算した体育授業時のエネルギー消費量を推定した。

#### 4) 分析内容

主な分析内容は、体育授業時間における活動量と授業時間に対する各歩数計値(歩/分)の割合(%)との相関関係、体育授業における活動量と各歩数計値(歩/分)の歩数との相関関係である。また、活動量と活動強度別の割合(%)との間における重回帰分析である。

#### 5) 統計解析

統計処理ソフトSPSS Statistics (IBM社製, Ver.22)を用いて、データの統計処理を行った。測定値は、

平均値 $\pm$ 標準偏差( $\pm$  S.D.)で示した。相関係数の統計上の有意水準は、5 %未満とした。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 体育授業過程における活動強度の時間的経緯と累積歩数

図1は、体育授業過程における学習者15名の歩数計値(歩/分)の時間的経緯と累積歩数を表したものである。横軸は、授業時間の時間的経過を表している。縦軸は、歩数計値(歩/分)を表している。横軸と縦軸で囲まれた黒い部分が、累積歩数を表す活動量である。図中に示した歩数は対象者ごとの累積歩数をそれぞれ表している。左側から、A班、B班、C班の各5名をそれぞれ表している。授業開始から20分まで班ごとに練習を行い、20分から50分までは、3つの班が総当たりでバスケットボールのゲームを行った。20分から30分までB班とC班が対戦し、A班が審判をした。30分から40分までA班とC班が対戦し、B班が審判をした。40分から50分までA班とB班が対戦し、C班が審判をした。審判をしたところは、各10分の間、それぞれ約0歩/分を示した。

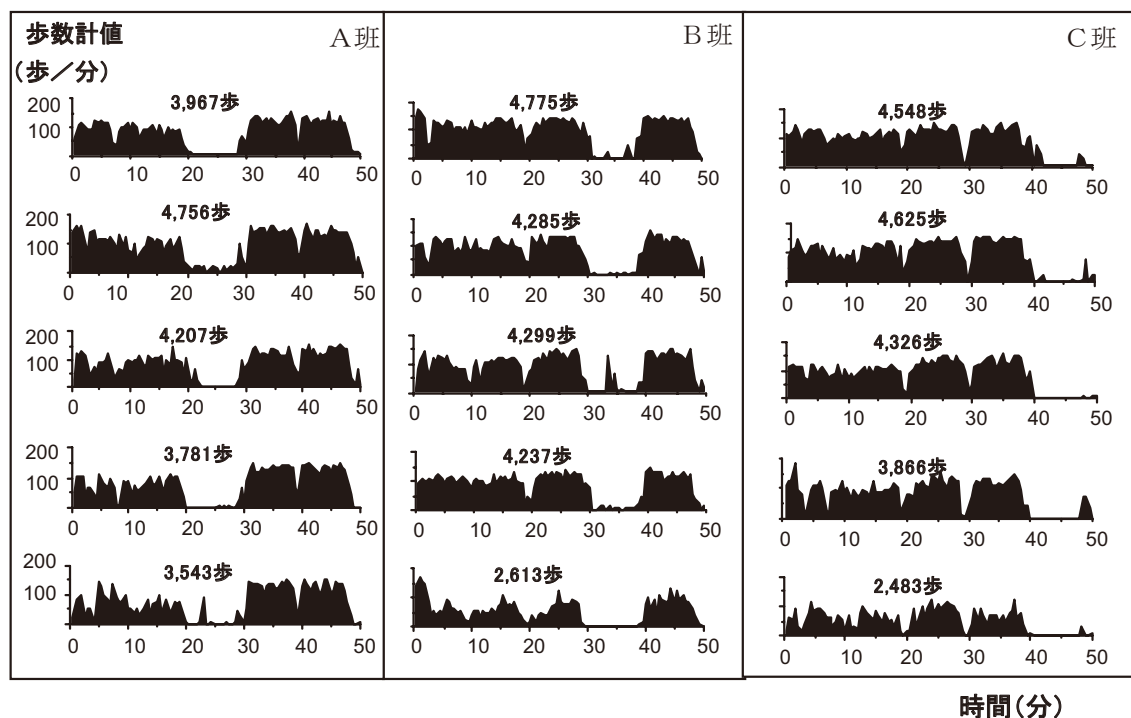


図1 体育授業過程における学習者15名の歩数計値(歩/分)の時間的経緯と累積歩数

図2は、体育授業過程における歩数計値(歩/分)の平均( $\pm$ 標準偏差)の時間的経緯を表したものである。

活動強度を表す歩数計値(歩/分)の平均は、81.6歩/分であった。体育授業における累積歩数からみた活動量は、学習者15名の平均( $\pm$  S.D.)にして、4,021( $\pm$  694)歩であった。体育授業時における男子と女子の累積歩数の平均の間には、有意差は認められなかった。

歩数計値(歩/分)の平均から心拍数を推定すると、129.4拍/分であった。220-年齢(19)から最高心拍数を求めて、運動強度を推定すると64.4%であった。歩数計値(歩/分)の平均から体育授業時のエネルギー消費量を推定すると、253.7kcalであった。

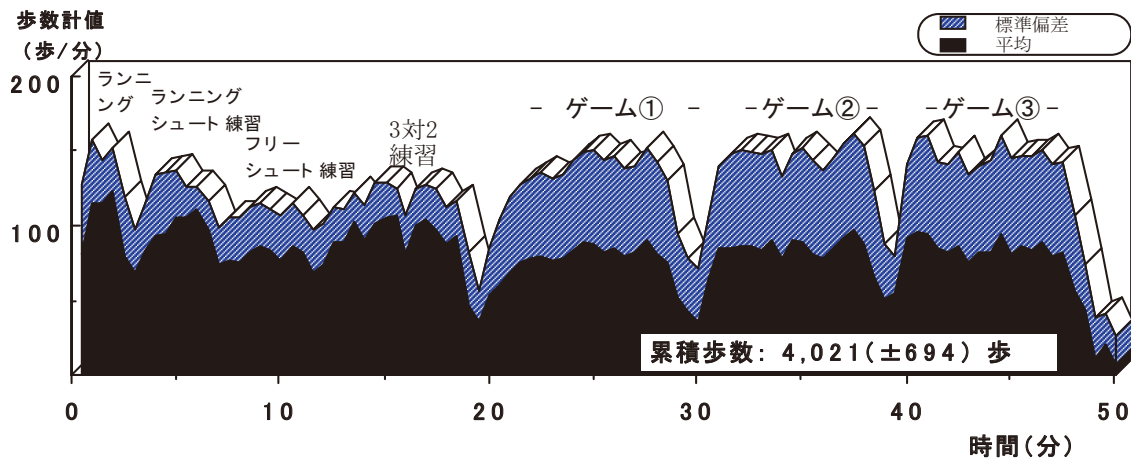


図2 体育授業過程における歩数計値(歩/分)の平均(±標準偏差)の時間的経緯

## 2. バスケットボール体育授業時間における活動量と活動強度別の割合(%)

### 1) バスケットボール体育授業時間における活動量と活動強度別の割合(%)

図3は、体育授業時間における累積歩数からみた活動量と活動強度別の割合について表したものである。歩数計値(歩/分)を5段階の活動強度に区分し、授業時間に対する活動強度別の割合(%)を求めて、活動パターンを示した。活動量が多い学習者ほど、90歩/分以上の活動強度の割合が増加し、89歩/分以下の割合が減少する、活動パターンの特徴があった。

図3の右側は、活動強度別の割合(%)の平均とその標準偏差を示した。静止状態を表す歩数計値(歩/分)が0歩/分となる割合は12.9(±4.9)% (6.5分間)であった。残りの87.1%の時間(43.5分間)は、移動や運動をしていた内容となる。立ったり、座ったりする活動の1～49歩/分は、16.1(±7.3)% (8.1分間)であった。歩く活動などの50～89歩/分は18.6(±8.9)% (9.3分間)であり、速歩き程度の活動となる90～119歩/分は24.2(±9.3)% (12.1分間)であった。プレーなどで走ったりする活動の120～200歩/分が28.2(±12.6)% (14.1分間)であった。

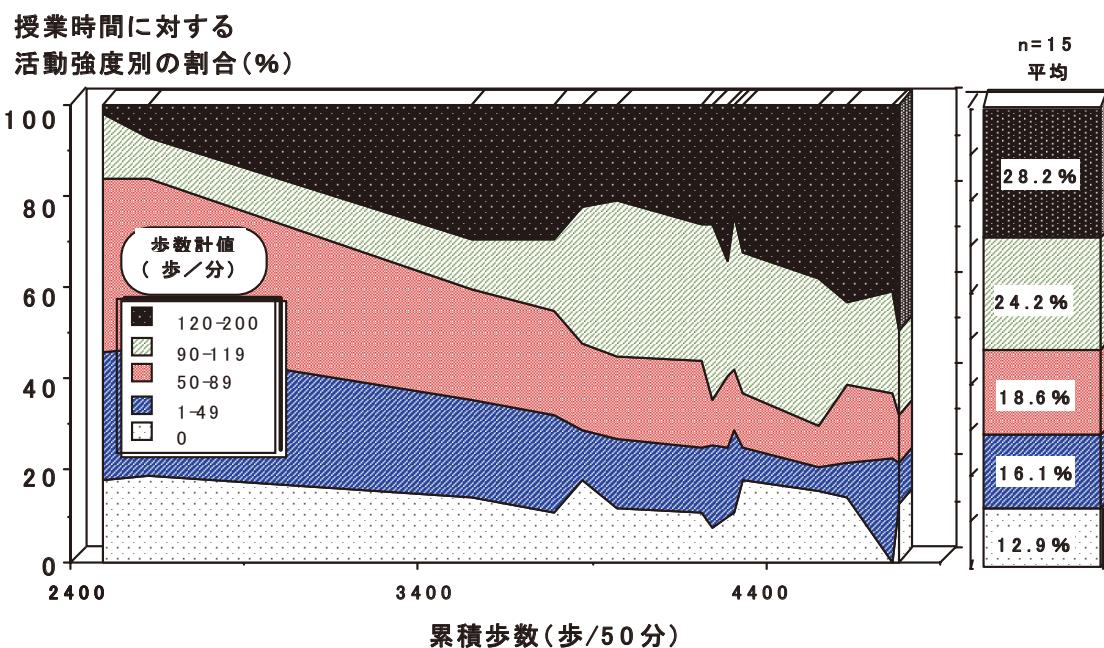


図3 バスケットボール体育授業における累積歩数と活動強度別の割合(%)



## 2) バスケットボール体育授業における活動量と活動パターン(%)の関係

図4は、バスケットボール体育授業における累積歩数からみた活動量と活動強度別の割合(%)との関係を表したものである。

学習者の活動量と授業時間に対する活動強度別の割合(%)との間には、次のような相関関係があった。累積歩数からみた活動量は、0歩/分( $r = -0.535, p < 0.05$ )、1～49歩/分( $r = -0.727, p < 0.01$ )、50～89歩/分( $r = -0.941, p < 0.001$ )の活動強度別の割合(%)との間に、それぞれ統計的に有意な負の相関が認められ、90～119歩/分( $r = 0.531, p < 0.05$ )と120～200歩/分( $r = 0.907, p < 0.001$ )の活動強度別の割合(%)との間には、それぞれ統計的に有意な正の相関が認められた。

バスケットボール体育授業の累積歩数と活動強度別の割合(%)との間における重回帰分析をした。累積歩数(歩)を目的変数(y)とした。歩数計値の各4段階の割合(%)を説明変数とした(1～49歩/分(%)： $x_1$ 、50～89歩/分(%)： $x_2$ 、90～119歩/分(%)： $x_3$ 、120～200歩/分(%)： $x_4$ )。その結果、得られた重回帰式は、下記のとおりであった。

$$y = -108.7 + 13.2 \cdot x_1 + 35.5 \cdot x_2 + 54.5 \cdot x_3 + 68.6 \cdot x_4, (r = 0.996, \text{SEE: } 99.0, p < 0.001)$$

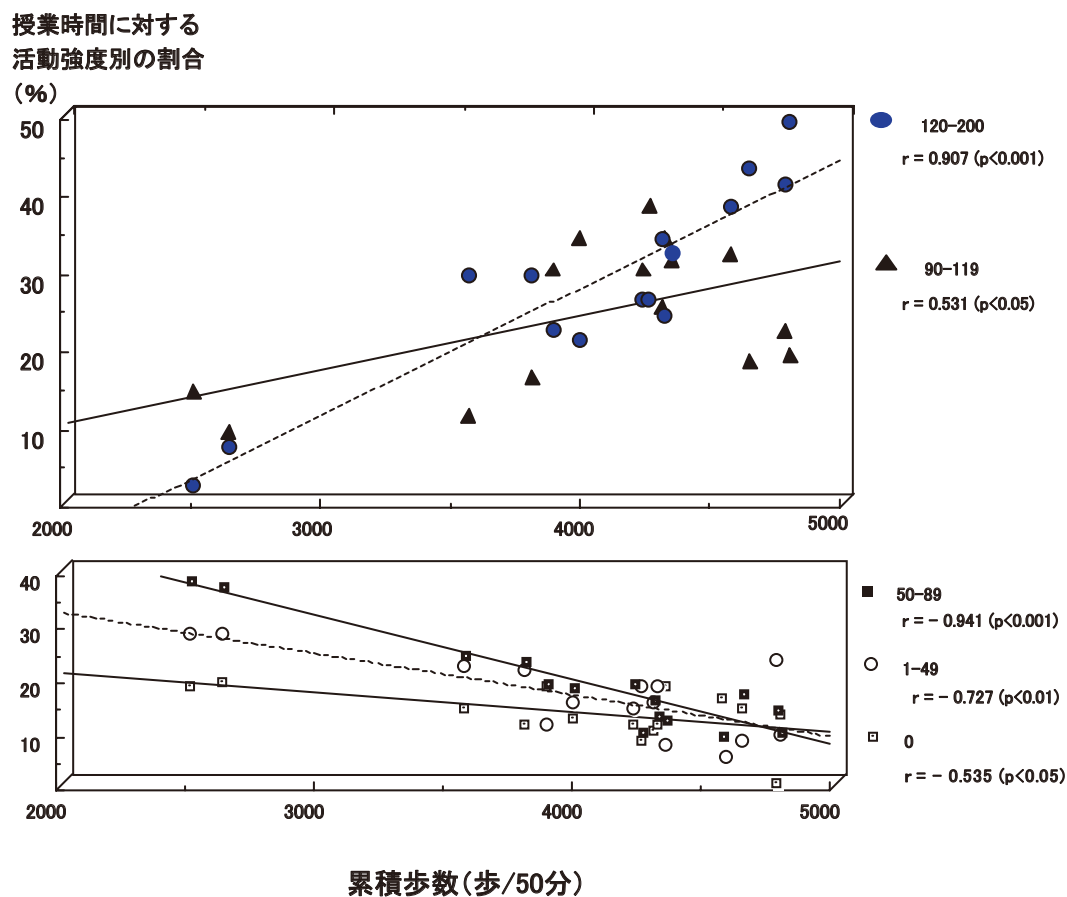
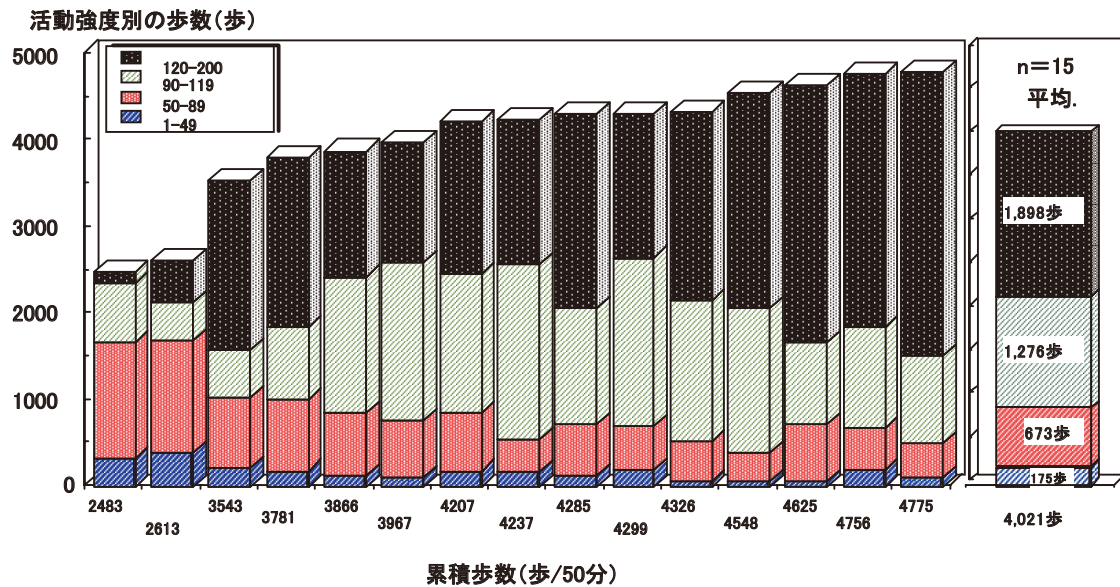


図4 バスケットボール体育授業における累積歩数と活動強度別の割合(%)との関係

## 3. バスケットボール体育授業における活動量と活動強度別の歩数

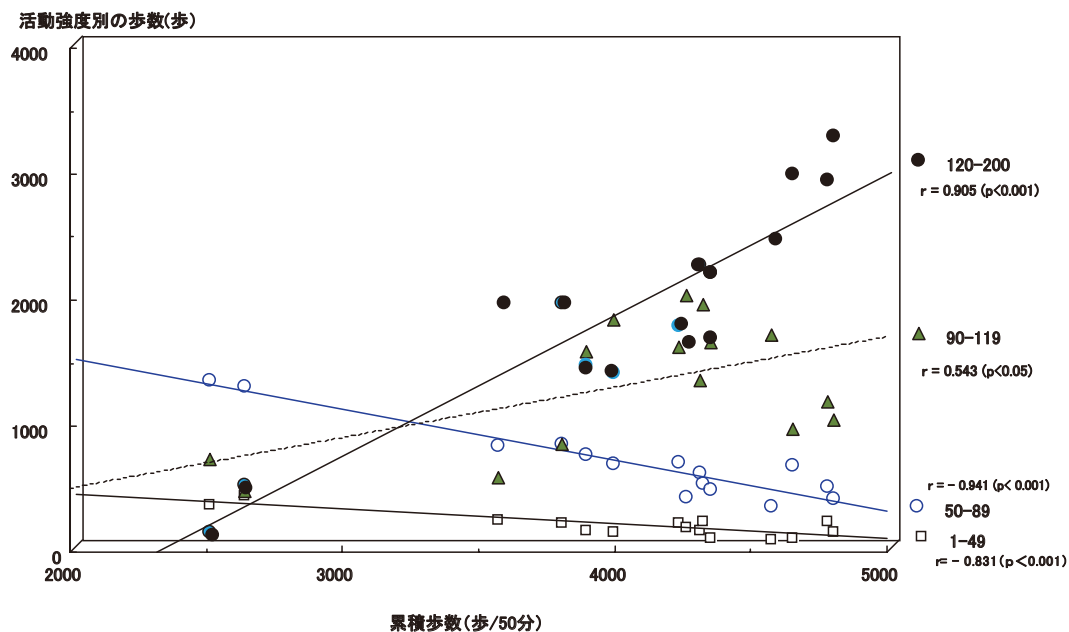
## 1) バスケットボール体育授業における活動量と活動強度別の歩数(歩)

図5は、体育授業における活動量と活動強度別の歩数を表したものである。歩数計値(歩/分)を4段階の活動強度に区分し、各歩数計値(歩/分)の歩数(歩)を表した。図5の右側に学習者の歩数の平均とその標準偏差を示した。歩数計値1～49歩/分となる歩数は $175 (\pm 96)$ 歩、50～89歩/分が $673 (\pm 296)$ 歩、90～119歩/分が $1,276 (\pm 510)$ 歩、120～200歩/分が $1,898 (\pm 857)$ 歩であった。



## 2) バスケットボール体育授業における活動量と歩数による活動パターンの関係

図6は、バスケットボール体育授業における活動量と活動強度別の歩数(歩)との関係を表したものである。歩数計値(歩/分)を4段階の活動強度に区分し、活動強度別の歩数から活動パターンを表した。



体育授業時間における学習者の累積歩数からみた活動量と活動強度別の歩数(歩)との間には、次のような相関関係があった。すなわち、バスケットボール体育授業時間における活動量は、1～49歩/分の歩数 ( $r = -0.831, p < 0.001$ ) と50～89歩/分の歩数 ( $r = -0.941, p < 0.001$ ) との間には、それぞれ統計的に有意な負の相関が認められた。一方、90～119歩/分の歩数 ( $r = 0.543, p < 0.05$ ) と120～200歩/分 ( $r = 0.905, p < 0.001$ ) の歩数との間には、活動量はそれぞれ統計的に有意な正の相関が認められた。

## IV. 考察

### 1. 大学体育授業での体力づくりの取り組み

大学の体育授業における実践的な研究例として、大学一般体育実技における体力づくりに関する研究がある<sup>14)</sup>。これは歩数計を使用して運動の量と質を検討する取り組みであり、東海地区の各大学の実践報告が行われた<sup>14)</sup>。同時に、歩数計法による運動量や運動強度の評価の妥当性についても検証された<sup>15)</sup>。大学一般体育実技として行われていたソフトボール、バレーボール、エアロビクスの運動量と運動強度について実践的な取り組みが報告された<sup>15)</sup>。そこで本研究においても、歩数計法を利用して、大学のバスケットボール体育授業の運動量と運動強度について検討をした。

一般的な運動処方条件には、運動時間、運動量、運動強度、運動頻度がある。体育授業での運動処方に歩数計法を適用すると、運動量は累積歩数(歩)、運動強度は歩数計値(歩/分)がそれぞれあてはまる。歩数計が操作性・軽量性に優れていることから、実用的な方法<sup>5)~7), 12)~18)</sup>により授業分析をした。

### 2. バスケットボール体育授業時の活動量とその活動パターン、ならびに運動量

#### 1) 活動量について

本研究におけるバスケットボール体育授業時の活動量は、累積歩数にして4,021歩であった。本研究の活動量は、筆者らがこれまでに大学体育授業で報告してきたバレーボールの2,763歩<sup>20)</sup>、バドミントンの3,568歩<sup>20)</sup>、ダンスの2,448歩<sup>21)</sup>、テニスの2,025歩<sup>22)</sup>と比較しても多い値であった。バスケットボールは、ドリブルやパスなどで相手コートに侵入しシュートを放ち、絶えず攻守が入れ替わる。攻守の切り替えにはランニングを中心とした運動が多く、他の運動と比べて、活動量が多いといえる。本研究では、活動場面を多くする授業計画をして、学習指導要領にも掲げられているゲームで運動を楽しむことができるような学習展開をした。さらに、教師が話す説明などの時は、学習者も静止して聞いているので、できるだけ手短かに的確な指示を出すことにした。これらのことが活動量を多くした理由と考えられる。しかし、ゲームを行うと審判が必要となるので、図1に示したように、20分から30分まではA班、30分から40分まではB班、40分から50分まではC班がそれぞれ審判を行ない、その間は0歩の状態が示された(図1)。

#### 2) 活動パターンについて

本研究でのバスケットボール体育授業における平均累積歩数4,021歩の内訳は、90～119歩/分が1,276歩(31.7%)、120～200歩/分が1,898歩(47.2%)であった。90～119歩/分と120～200歩/分の歩数を積算した3,174歩は、体育授業全体の累積歩数の78.9%を占めた。90歩/分がおよそ3メッツの運動強度になることから、本研究の体育授業の活動量の大部分は、3メッツ以上の運動強度で学習者が運動を実施していたことを表した。バスケットボールでは、ボールをドリブルして走ることや、ボールを受け取るためや守るためにもつねに動き続けてプレーすることが多いことから累積歩数も多くなったものと考察される。よって90～119歩/分と120～200歩/分の両者の活動強度別の歩数は、体育授業の累積歩数との間にも統計的に有意な高い相関が認められたといえる( $r = 0.905$ ,  $p < 0.001$ )。各歩数計値(歩/分)の割合(%)からも、90～119歩/分と120～200歩/分の間に、累積歩数は有意な正の相関がそれぞれ認められたことになる。

#### 3) 運動量について

次に、バスケットボール体育授業時(50分間)のエネルギー消費量を推定すると、253.7kcalであった。筆者ら<sup>20)</sup>が報告した大学体育授業(60分間)でのエネルギー消費量は、バレーボールが242.2kcal、バドミントンが271.5kcalであった。これらを50分間に換算すると、バレーボールが201.8kcal、バドミントンが226.3kcalとなる。本研究の値は、これらの値と比較しても高値であった。また、長沢らが中学校体育授業時(50分間)で求めた、走り幅跳び185.5kcal、短距離走168.6kcal、跳び箱運動158.1kcal、及びバレーボー

ル166.2kcalよりも高値であった<sup>19)</sup>。一日に必要な運動所要量は約300kcalと言われることから、本研究の体育授業の運動量は、300kcalに対して、体育授業時の運動の他に、46.3kcal以上の運動を加えることが必要である。健康の維持・増進に必要な運動量に達するためには、体育授業の運動量だけでは不足していると推察される。

### 3. バスケットボール体育授業時の活動強度と運動強度

本研究のバスケットボール体育授業時の活動強度は、50分間を平均化した歩数計値(歩/分)にして、81.6歩/分であった。これまで歩数計値(歩/分)から求められた活動強度は、バレーボール体育授業が46.7歩/分<sup>20)</sup>、バドミントン体育授業が58.0歩/分<sup>20)</sup>と報告されている。筆者らが大学体育授業(60分間)で報告してきた、ダンスの37.6歩/分<sup>21)</sup>、テニスの32.4歩/分<sup>22)</sup>に比べて高い値であった。

長沢ら<sup>14)</sup>、鬼頭ら<sup>23)</sup>の報告によると、週1回90分間の大学体育実技の授業において歩数計値80歩/分の活動強度の運動実施により、全身持久力が向上したとされる。そこで本研究の81.6歩/分の活動強度から、週3回各50分間の中学・高校の保健体育の授業を想定して、運動強度を推定した。すなわち、本研究で得られたバスケットボールの歩数計値(歩/分)の81.6歩/分から、本研究の方法で示した式<sup>7)</sup>を用いて心拍数を推定した。その結果、50分間を平均化した推定心拍数は129.4拍/分であった。最高心拍数を220-年齢(19)から求めて、運動強度(最大酸素摂取量に対する割合)を推定すると、64.4%に相当した。

### 4. 体育授業での運動の意義

体育科学センター<sup>24)</sup>では、50分間のトレーニングで、その運動強度が最大酸素摂取量の約60%以上の時、この運動は「強い」と評価し、最大酸素摂取量の50%の時「中等度」と評価している。本研究の体育授業時の運動時間を50分間とすると、体育授業時を平均化した運動強度は64.4%に相当した。したがって、本研究の体育授業は、「強い」の下限あたりの評価であるものの、「中等度」の評価では十分に効果あるトレーニングの範囲に収まるものである。このことから本研究の体育授業は、有酸素的作業能力の改善に寄与し、健康の維持増進のための効果を得ることが期待できるといえる。

さらに無酸素的作業能力の改善にも貢献できるトレーニング効果を得るためには、平均的に運動強度を高めるだけでなく、一時的にも運動強度が高くなるような授業展開を工夫する必要がある。これまでに、筆者らは、体育授業時における活動強度の最大値と活動量との関係について報告した<sup>20) 25)</sup>。それによると、バドミントン体育授業時において学習者の歩数計値(歩/分)の最大値が大きいほど、授業時に累積された歩数(歩)も多くなる相関関係が認められた<sup>25)</sup>。また、大学体育授業におけるバレーボール教材とバドミントン教材においても、両授業時における歩数計値(歩/分)の最大値は累積歩数(歩)との間に相関関係が認められた<sup>20)</sup>。

栗田<sup>26)</sup>、高田<sup>27)</sup>の報告によれば、体育授業時に心拍数を計測した場合、最高心拍数が高くなる授業は授業全体の運動強度も大きくなることが報告されている。体育授業時において運動強度が最も大きくなるのは、球技では主にゲームを行っている時が多いと思われる。学習者がゲームで精一杯活動している授業ほど、授業全体の活動量も多くなることが推察される。

授業者は学習者が精一杯活動できる授業展開を実践して<sup>28)</sup>、さらに一時的に大きな活動強度に達するような授業内容と指導の工夫をすることが、無酸素的作業能力の改善にも貢献できる上で重要であるといえる。活動量が多くなる学習展開を立案して着実な教育実践を行うことが全身持久力を含めた体力向上の改善に役立つものと考えられる。



## V.まとめ

保健体育授業では、体力を養うことを学習指導要領での目標のひとつとしている。本研究では、大学体育授業における球技のゴール型(バスケットボール)教材を対象として、大学生の体力向上を図る観点から体育授業時における学習者の活動量の実態を調査し、活動量と活動パターンについて明らかにすることを目的とした。また、大学体育授業の活動量が体力向上に寄与するか否かを体力医学的に検討した。

研究の対象は、大学1年生1クラスの男子11名と女子4名の計15名の体育授業である。歩数計法により体育授業時の歩数計値(歩/分)を経時的に測定して活動強度を求め、50分間の累積歩数(歩)から活動量を算出した。各歩数計値(歩/分)の割合(%)と歩数(歩)から、授業時間に占める活動強度の分布をそれぞれ表して、活動パターンを分析した。

その結果、以下のことが明らかになった。

- 1) 体育授業の活動量は、累積歩数の平均にして4,021歩であった。推定されたエネルギー消費量は253.7kcalであった。
- 2) 体育授業の活動強度は、50分間を平均した歩数計値(歩/分)にして、81.6歩/分であった。推定された心拍数は129.4拍/分であり、運動強度にして64.4%に相当した。
- 3) 授業時間に対する各歩数計値(歩/分)の割合(%)は、平均で、0歩/分が12.9%、1～49歩/分が16.1%、50～89歩/分が18.6%、90～119歩/分が24.2%、120～200歩/分が28.2%であった。
- 4) 体育授業時間における累積歩数からみた活動量と活動強度別の割合(%)との間には、0歩/分、1～49歩/分、50～89歩/分では統計的に有意な負の相関が認められ、90～119歩/分、120～200歩/分では統計的に有意な正の相関がそれぞれ認められた。
- 5) 体育授業の活動強度別の平均歩数は、歩数計値1～49歩/分が175歩、50～89歩/分が673歩、90～119歩/分が1,276歩、120～200歩/分が1,898歩であった。
- 6) 体育授業における活動量と活動強度別の歩数との間には、1～49歩/分と50～89歩/分では統計的に有意な負の相関がそれぞれ認められ、90～119歩/分と120～200歩/分では統計的に有意な正の相関がそれぞれ認められた。

以上のことから、球技におけるゴール型のバスケットボール体育授業では、3メッツ以上に相当する歩数計値90～200(歩/分)の活動強度に依存して活動量が多くなる活動パターンの特徴が認められた。本研究の体育授業における活動強度から推定した運動強度は64.4%に相当し、運動時間50分の実施によって「効果あるトレーニング」の範囲に収まるものであった。本研究の体育授業は、有酸素的作業能力の改善に寄与し、健康の維持増進のための効果を得ることが期待できるといえる。さらに無酸素的作業能力の改善にも貢献する上では、バスケットボールのようにコート内を攻守が入り交じり走運動を多く含む展開を工夫して授業実践を行うことが、体力を養う指導の観点のひとつとして重要であることが示唆された。

## VI.文献

- 1) 文部科学省(2008): 中学校学習指導要領解説保健体育編, 初版, 東山書房, 15
- 2) 前掲書<sup>1)</sup>, 4
- 3) 前掲書<sup>1)</sup>, 174
- 4) 前掲書<sup>1)</sup>, 178
- 5) 星川 保, 豊島進太郎(1994): ペドグラム-歩数の経時的記録-の開発, 平成4・5年度文部省科学研究(一般c)報告書, 1-16

- 6) 星川 保, 豊島進太郎, 森 悟, 森奈緒美, 池上康男 (1992): アクトグラムの体育授業研究への応用－授業時身体活動経過の記録法の開発－, 体育学研究, 37-1: 15-17
- 7) 星川 保, 森 悟 (1995): 無線方式酸素摂取量測定装置 (K2) を用いた歩数計歩数のカロリーメトリックス－1万歩の消費カロリー－, 臨床スポーツ医学, 12-9: 1053-1059
- 8) 森 悟 (2011): 歩数計法を用いた歩運動におけるエネルギー消費量の推定式, ウォーキング研究, 15: 111-115
- 9) 星川 保, 水谷四郎, 森 悟 (1995): 高齢者の日常身体活動量と身体活動パターンについて－ペドグラムの分析から－, 体育科学, 23: 141-150
- 10) 森 悟 (2010): 体育専攻学生を対象にした日常身体活動量と活動パターンの特徴, ウォーキング研究, 14: 183-189
- 11) 森 悟, 森 奈緒美 (2012): 歩数計法による一般女子大学生の日常身体活動量と活動パターンの関係, ウォーキング研究, 16: 85-96
- 12) 森 悟, 森 奈緒美 (2013): 歩数計法を用いた老人保健施設入所高齢者の日常身体活動量と活動パターンの関係, ウォーキング研究, 17: 43-50
- 13) 波多野義郎 (1988): ペドメーターによる歩数測定, 保健の科学, 30-6: 375-374
- 14) 長沢弘, 丸地八潮, 竹本洋, 天野義祐, 米田吉孝, 吉田正, 合屋十四秋, 鬼頭伸和, 中神勝, 桑原信治, 星川保, 豊島進太郎, 林千代子, 山市市衛, 島岡清, 藤墳規明 (1981): 東海地区大学一般体育実技における体力づくりに関する研究－万歩計使用による運動の質と量の検討および各大学の実践報告(その2)－, 大学保健体育研究, II: 44-48
- 15) 合屋十四秋, 天野義祐, 米田吉孝, 吉田正, 鬼頭伸和, 長沢弘: 万歩計利用による運動の質と量の評価について(第1報)(1981): 大学一般体育実技: ソフトボール、バレーボール、エアロビクスの場合, 東海保健体育科学, 3: 53-60
- 16) 星川 保, 豊島進太郎, 近藤鈔, 出原鎌雄, 松井秀治 (1981): Pedometer 歩数-心拍数関係からみた小学校体育授業の検討, 体育科学, 10: 77-84
- 17) 星川 保, 森 悟, 松井秀治 (1994): 体育授業における教師の役割に関する研究, 体育科学, 22: 42-56
- 18) 森 悟, 森 奈緒美 (1992): 体育授業のペドメトリー, J.J. SPORTS SCIENCE, 11 (2): 117-123
- 19) 長沢弘, 石樽清司, 井口義雄, 木田真理 (1976): 正課体育の授業における運動量と質について, 体育学研究, 20-5: 293-301
- 20) 森 奈緒美, 森 悟 (2001): 大学体育授業におけるペドグラム法による運動量と運動強度の分析－バレーボールとバドミントンの場合－, 名古屋外国語大学紀要, 21: 101-116
- 21) 森 奈緒美, 森 悟, 長沢弘 (1996): ダンス授業における運動量と運動強度－ペドグラムによる分析－, 愛知女子短期大学研究紀要, 29: 45-55
- 22) 森 奈緒美, 森 悟, 長沢弘 (1995): アクトグラムによるテニスの授業分析 (3), 愛知女子短期大学研究紀要, 28: 17-26
- 23) 鬼頭伸和, 長沢弘, 竹本洋, 天野義祐, 米田吉孝, 吉田正, 合屋十四秋 (1982): 万歩計利用による体育授業における体力づくりに関する実践的研究 第2報 大学一般体育実技の運動強度と体力の評価, 愛知教育大学研究紀要, 31: 51-62
- 24) 体育科学センター編 (1976): 体育科学センター方式、健康づくりカルテ, 講談社, 55-57
- 25) 森 奈緒美, 森 悟 (2000): 大学体育バドミントン授業における運動量と運動強度－ペドグラムによる分析－, 名古屋外国語大学外国語学部研究紀要, 20: 197-211
- 26) 栗田憲昭 (1980): 意欲曲線でよい授業への方法を探る, 体育の科学, 30 (12): 920-926
- 27) 高田典衛 (1978): 体育科の授業入門, 明治図書出版, 109-113

28) 前掲書<sup>27)</sup>, 27

## **VII. 謝辞**

測定調査にご協力いただきました対象者の方々に感謝申し上げます。